

В итоге можно сделать вывод о том, что солнечная энергетика в Уральском регионе обладает значительным потенциалом для дальнейшего развития, несмотря на не самые благоприятные условия.

Список использованных источников

1. Картамышева Н. С., Картамышева Е. С., Вахрушин И. А., Трескова Ю. В. Экологические последствия развития солнечной энергетики [Текст] // Технические науки: проблемы и перспективы: материалы III междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2015 г.). СПб.: Свое издательство, 2015. С. 59-62.

2. Паздерин А. В., Самойленко В. О., Ерошенко С. А. Малая генерация на основе возобновляемых источников энергии // Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации: материалы семинара (Екатеринбург, 27 ноября 2015 г.) [Электронный ресурс]. URL: http://cigre.ru/activity/conference/seminar_c6/ (дата обращения 20.11.2016).

УДК 697.7

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОКРЫТИЙ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF SOLAR COATINGS

Севоян Т. Р.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Нижний Новгород, torgomsvn@gmail.com

Sevoyan T. R.

Nizhny Novgorod State University of Architecture, Building and Civil Engineering,
Nizhny Novgorod

Аннотация: В статье рассмотрены характерные особенности при проектировании и подборе материалов для солнечных коллекторов.

Abstract: The article describes the characteristics of the design and selection of materials for solar collectors.

Ключевые слова: солнечный коллектор; системы активного солнечного отопления; селективное покрытие; КПД коллектора.

Key words: solar collector; active solar heating system; selective coating; collector efficiency.

В настоящее время большой популярностью пользуются установки для накопления тепловой энергии солнечного излучения – солнечные коллекторы. Солнечный коллектор представляет собой панель, которая нагревается за счет попадания на нее солнечных лучей. Полученную теплоту можно применять для частичного или полного обеспечения технологических нужд [1].

Коллектор может быть частью ограждающей конструкции, становясь доминирующей деталью здания, или оставаясь отдельным элементом. Он может служить частью крыши или стены дома, что позволит снизить стоимость как самой конструкции, так и, непосредственно, коллектора.

Конечно же, эффективность данных установок сильно зависит от региона, в котором планируется их применять, периода года, конструктивных особенностей и многого другого [2].

В стационарном состоянии характеристики солнечного коллектора описываются уравнением энергетического баланса, которое показывает, как энергия падающего солнечного излучения распределяется между полезной энергией, тепловыми и оптическими потерями:

$$Q = A_k [S - k(t_n - t_n)], \text{ Вт}, \quad (1)$$

где A – площадь коллектора;

S – солнечное излучение, поглощенное коллектором в расчете на единицу площади поглощающей панели;

k – коэффициент теплопередачи;

t_n – средняя температура поглощающей панели;

t_n – температура окружающей среды.

На рисунке приведены температуры слоев покрытия и тепловые потери через лицевую поверхность для плоских солнечных коллекторов, работающих при 100 °С, температурах окружающего воздуха и небосвода 10 °С, при расстоянии между поглощающей панелью и покрытием и между слоями покрытия 25 мм, угле наклона коллектора к горизонту 45° и коэффициенте теплопередачи за счет ветра 10 Вт/м².

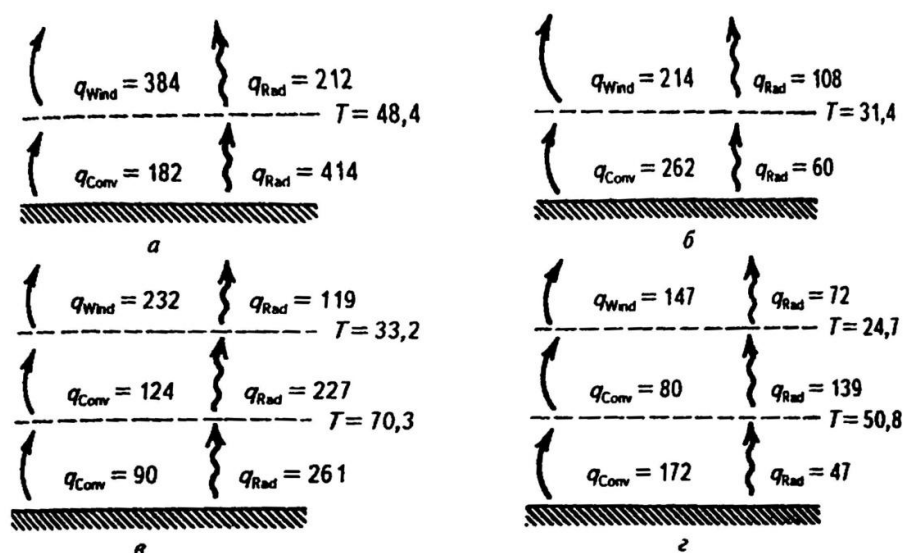
Мерой эффективности коллектора является КПД процесса преобразования энергии, который определяется по формуле:

$$\eta = \frac{\int Q dt}{A \int G dt} \quad (2)$$

где Q – полезная выработка тепла за заданный период времени;

A – площадь поглощающей панели установки;

G – поток солнечного излучения, падающий на поверхность панели.



Температуры слоев покрытия и тепловые потери через лицевую поверхность для плоских солнечных коллекторов

- а – однослойное покрытие, степень черноты поглощающей панели 0,95, $U=6,6$ Вт/(м²·°C);
- б – однослойное покрытие, степень черноты поглощающей панели 0,10, $U=3,6$ Вт/(м²·°C);
- в – двухслойное покрытие, степень черноты поглощающей панели 0,95, $U=3,9$ Вт/(м²·°C);
- г – двухслойное покрытие, степень черноты поглощающей панели 0,10, $U=2,4$ Вт/(м²·°C)

В большинстве случаев эффективность систем объясняется применением достаточно дорогих материалов с применением специальных селективных покрытий для получения наибольшей поглощательной способности панелей. Возможны случаи, когда целесообразно спроектировать коллектор с КПД ниже, чем это технологически возможно, применяя относительно более недорогие материалы, если при этом существенно снижается его стоимость. В таблице приведены радиационные свойства различных материалов, которые могут быть применены в качестве покрытий для поглощающих панелей.

Радиационные свойства материалов

Материал	Интегральная полусферическая степень черноты	Поглощательная способность
	Температура, К	
Алюминий	0,102/573	0,10
Медь	0,036/463	0,35
Железо	0,110/468	0,44
Краска черная парсоновская	0,981/462	0,98
Краска белая (цинковые белила)	0,926/478	0,12-0,18

В будущем солнечные коллекторы будут являться неотъемлемой частью современных энергоэффективных зданий [3]. Необходимо дальнейшее изучение особенностей применения данных установок в совокупности с другими энергосберегающими установками для достижения наибольшей экономии энергетических ресурсов.

Список использованных источников

1. Даффи Д., Бекман У. Основы солнечной теплоэнергетики / пер. с англ.: учебно-справочное руководство / Д. Даффи, У. Бекман. Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2013. 888 с.
2. Обозов А. Д., Ботпаев Р. М. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие для вузов / А. Д. Обозов, Р. М. Ботпаев. Бишкек : КГТУ, 2010. 218 с.
3. Гибилиско С. Альтернативная энергетика без тайн / Стэн Гибилиско; [пер. с англ. А. В. Соловьева]. М. : Эксмо, 2010. 368 с.

УДК 621.9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СЛОЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРАКТАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

THE USE OF FRACTAL GEOMETRY TO DETERMINE THE HYDRAULIC RESISTANCE OF THE LAYER OF MUNICIPAL SOLID WASTE

Семенов А. С., Долинин Д. А.

Ивановский государственный энергетический университет, г. Иваново,
tevp@tvp.ispu.ru

Semenov A. S., Dolinin D. A.

Ivanovo State Power Engineering University, Ivanovo

Аннотация: В работе изложено исследование гидравлического сопротивления слоя твердых бытовых отходов. В качестве модели слоя ТБО для исследования тепловых и гидродинамических процессов использовалась фрактальная структура – губка Менгера. Выполнено сравнение экспериментальной и расчетной зависимости перепада давлений от скорости фильтрации воздуха.

Abstract: The paper describes a study of the hydraulic resistance of the layer of municipal solid waste. Fractal structure – Menger sponge was used as a model for the